

(citation 2)

Japanese Utility Model Laid-Open Publication No. S62-158,778

Publication Date: October 8, 1987

Application No. S61-45,763 filed March 28, 1986

Inventor: Akira ASO et al.

Applicant: Molex, Incorporated

Title of the invention: Connector for Flat Flexible Cable

(Claim 1)

A connector for a flat flexible cable comprising a connector housing 1 formed with a cavity 2 for receiving terminals, a plurality of parallel terminals 3 mounted in said terminal cavity 2 at a pitch corresponding to the pitch of flat conductors 6 formed in a flat flexible cable 5, and a support insert 4 for bringing each respective flat conductor 6 of the flat flexible cable 5 into contact with each respective terminals 3, characterized in that:

each of said terminals 3 has bifurcated upper and lower terminal pieces 12, 13, each of the terminal pieces 12, 13 has a free end inwardly formed with a contact claw 15, and said support insert 4 comprises a flanging portion 31 capable of insertion into an interspace 30 between the bifurcated terminal pieces 12, 13 of said terminal 3 and a locking projection 34 for engagement with a locking groove 33 of the housing 1, whereby

when urging the flat flexible cable 5, which is positioned in a flat state at an insertion port 38 of a front surface of the housing, into the interspace 30 between the bifurcated terminal pieces 12, 13 by the flanging portion 31 of the support insert 4, the flat flexible cable 5 is bent into a U-shape to conform with an upper surface 35, front surface 36 and lower surface 37 of the flanging portion 31 and an insulator coating 7 on each conductor is stripped by a sharp tip 16, and

when the locking projecting 34 of the support insert 4 has engaged the locking groove 33 of the housing, the bifurcated terminal pieces 12, 13 are outwardly deflected by the support insert 4 and thereby exert resilient force, by which the contact claws 15 resiliently contact the respective conductors 6 at upper and lower positions at which the flat flexible cables 5 are exposed.

(Abridgment of the description)

A connector for a flat flexible cable 5 is disclosed. A plurality of terminals 3 are juxtaposed and mounted in a cavity 2 formed in a connector housing 1. Each terminal 3 has bifurcated terminal pieces 12, 13 having free ends formed with claws 15 including sharp tips 16. When the flat cable 5 is inserted into an interspace between the bifurcated terminal pieces 12, 13 with a support insert 4, the claws 15 scratch away insulator coatings 7 from respective surfaces of the cable 5. The claws 15 may have a truncated shape as shown in Figs. 4 and 5 so as to form sharpened side and end edges 20, 21.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭62-158778

⑪ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月8日

H 01 R 23/66
13/639

E-6901-5E
Z-8623-5E

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 平型柔軟ケーブルの為のコネクタ

⑮ 実 願 昭61-45763

⑯ 出 願 昭61(1986)3月28日

⑰ 考 案 者	阿 曾 明	横浜市旭区若葉台1-8-912
⑱ 考 案 者	阪 野 雅 弘	横浜市保土ヶ谷区上菅田町745-3
㉑ 考 案 者	佐 野 稔	大和市深見台4-9-14 グリーンハイツ101号
㉒ 出 願 人	モレックス インコー ポレーテッド	アメリカ合衆国 イリノイ州 ライルウエリントンコート 2222
㉓ 代 理 人	弁理士 池 田 宏	

明 細 書


1. 考案の名称

平型柔軟ケーブルの為のコネクタ

2. 実用新案登録請求の範囲

1. 端子装着空間 2 が形成されたコネクタハウジング 1、上記端子装着空間 2 内に、平型柔軟ケーブル 5 に形成された平型導体 6 の形成ピッチに対応したピッチで平行に装着された複数の端子 3、平型柔軟ケーブル 5 の各々の平型導体 6 を各々の端子 3 に接触させる為の挿入保持体 4 を備えたコネクタに於いて；

上記端子 3 は、二股状に形成された上下の端子片 12、13 を有し、これら各端子片 12、13 の自由端の内側には接触爪 15 が形成されており、他方上記挿入保持体 4 は上記端子 3 の二股状端子片 12、13 間の挿入空間 30 内に突入できる突入部 31 とハウジングのロック溝部 33 に係合できるロック突部 34 より成り、ハウジング前面の挿入口 38 に平たい状態で位置決めした平型柔軟ケーブル 5 を挿入保持体 4 の突入部 31 によって二股状端子片 12、13 間の挿入



空間30内に押込む過程に於いて、上記突入部31と、突入部31の上下面に対応位置する各端子の接触爪15の協働作用により、この平型柔軟ケーブル5を突入部の上面35、前面36、下面37に沿わせてU字状に曲げ、且つ挿入保持体4のロック突部34をハウジングのロック溝部33にロックさせ終った時には、突入部31によって、やや外方へ開かれた二股状端子片12、13の弾発復元力によって、それらの接触爪15が平型柔軟ケーブル5の各導体6に対して上下二点位置で弾発的に接触せしめられて接続されることを特徴とする平型柔軟ケーブルの為のコネクタ。

2. 上記端子3を構成する二股状端子片12、13各々の自由端内側に形成された接触爪15は、その爪端16が平型柔軟ケーブル5の絶縁被覆7を突き破る鋭い形状を成し、ハウジング前面の挿入口38に平たい状態で位置決めした平型柔軟ケーブル5を、挿入保持体4の突入部31によって二股状端子片12、13間の挿入空間30内に押し込む過程に於いて、上記突入部31と、突入部31の上下

面に対応位置する各端子の接触爪15の協働作用により、この平型柔軟ケーブル5を突入部31の上面35、前面36、下面37に沿わせてU字状に曲げると共に、鋭い爪端16によって各導体上の絶縁被覆7をはぎとり、且つ挿入保持体4のロック突部34をハウジングのロック構部33にロックさせ終った時には、突入部4によってやや外方へ開かれた二股状端子片12、13の弾発復元力によって、それらの接触爪15が平型柔軟ケーブル5の露出した各導体6に対して上下二点位置で弾発的に接触せしめられて接続されることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の平型柔軟ケーブルの為のネクタ。

3. 上記端子3を構成する二股状端子片12、13各々の自由端内側に形成された接触爪15は、その爪端16が平型柔軟ケーブルの予かじめ露出された端末導体6に対して摺擦し易い形状を成し、ハウジング前面の挿入口38に平たい状態で位置決めした平型柔軟ケーブル5を、挿入保持体4の突入部31によって二股状端子片12、13間の挿入空間30

内に押込む過程に於いて、上記突入部31と、突入部31の上下面に対応位置する各端子の接触爪16の協働作用により、この平型柔軟ケーブルの予かじめ露出された導体6を、突入部31の上面35、前面36、下面37に沿わせてU字状に曲げ、且つ挿入保持体4のロック突部34をハウジングのロック溝部33にロックさせ終った時には、突入部によって外方へ開かれた二股状端子片12、13の弾発復元力によって、それらの接触爪が平型柔軟ケーブルの予かじめ露出された各導体6に対して上下二点位置で弾発的に接触せしめられて接続されていることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の平型柔軟ケーブルの為のコネクタ。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は平型柔軟ケーブルの為のコネクタに係わり、更に詳しくは、フレキシブルフラットケーブル（FFC）又フレキシブルプリントドサーキット（FPC）等と称されるケーブルを接続する為のコネクタに関する。

〔考案の概要〕

本考案は、コネクタハウジングと、コネクタハウジング内に配設された複数の端子と、平型柔軟ケーブルの各々の平型導体を各々の端子に接触させる為の挿入保持体を備えたコネクタに於いて；

上記端子を、二股状の上下の端子片を有し、各端子片の自由端の内側に接触爪を形成した構成と成し、他方上記挿入保持体は上記一对の端子片間の挿入空間内に突入できる突入部を有する形状と成すことにより；

挿入保持体をハウジングに挿入し終った状態に於いては、一对の接触爪の突入部間に介在せる平型柔軟ケーブルの端末を、突入部の上面，前面，下面に沿わせてU字状に曲げ、且つ一对の接触爪を平型柔軟ケーブルの各導体に対し上下二点位置で弾発的に接触せしめるようにしたものである。

〔従来の技術〕

周知の通り、上記したような平型柔軟ケーブルは多方面で利用され、又この平型柔軟ケーブル

と端子を接続する技術も種々のものが実施されている。

従来用いられている平型柔軟ケーブルと端子の接続方法又は手段の1つは、いわゆる圧接接続と称されるものである。即ち、端子に鋭い突起を形成し、この突起を平型柔軟ケーブルの各導体対応箇所突き刺し、より具体的には絶縁被覆と、導体と、反対側の絶縁被覆を突き刺し、且つこの外へでた突起を折り曲げて物理的な接続を図ると共に、突起と導体の電気的接続を図るようにしたものである。この圧接技術の例は、特公昭57-7475号公報や、特公昭60-51789号公報等にみられる。

もう1つの技術は、いわゆる差し込み方式のものである。即ち、端子装着空間を有するコネクタハウジングと、コネクタハウジング内に配された端子と、平型柔軟ケーブルを挿入保持する為の挿入保持体より成り、予かじめ平型柔軟ケーブルの端末の絶縁被覆をはぎとり導体を露出させた後に、この露出導体部分をまっすぐのまま端子部分

に差し込み、次いで挿入保持体をハウジングに挿入してロックすることにより、挿入保持体と端子の間に弾発的に導体を挟持させ電氣的接続を図るようにしたものである。この技術の例は、特開昭60-101886号公報等にみられる。

〔考案が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、長年の間用いられてきたもので、各分野に於いて勝れた実績を残しているものであるが、幾つかの解決課題があることも事実である。

即ち、先の圧接接続の場合には、平型柔軟ケーブルの端末の導体露出加工を要せず、ケーブルの長さを自由に選定できる点や、いったん接続した後は外れにくい良い点を有するものの、平型柔軟ケーブルの各導体と端子を接続する為には、圧接の為の特殊工具を要し、接続作業の効率が悪く、且つ電氣的な接続精度が必ずしも良くない不具合がある。

これに対し、後のいわゆる差し込み接続の場合には、平型柔軟ケーブルの端末を差し込むことに

よって接続できるので接続作業の効率が良く、又端子と導体とが弾発的に一定の接触圧を保って接触しているので電氣的な接続精度が良好である反面、平型柔軟ケーブルの端末の導体を必ず露出させる為の端末加工が必要であり、又、単に端末をまっすぐに差し込むだけで接続されていると共に、差し込まれた導体は端子の一点に於いて一定の圧力で接触せしめられているだけなので、不測の外力により抜け易い不具合がある。

即ち、従来の二つのタイプの接続を図るコネクタは一長一短を有する。

〔考案の目的〕

従って本考案の目的とする所は、上記従来技術各々の短所を可及的に排し、それらの長所のみを具現できるようにするにある。より具体的に言えば、本考案の目的とする所は、①接続を図る前に、必ずしも平型柔軟ケーブルの端末の導体露出加工を要しないコネクタを提供するにあり、且つ②平型柔軟ケーブルの導体を端子に接続する時も、特殊工具を要することなく押し込むだけで済

むコネクタを提供するにあり、更に③平型柔軟ケーブルの各導体と端子を接続した後も、その電氣的接続精度がより一層良好なるコネクタを提供するにあり、その上④不測の外力がかかっても不用意に抜け出すことのないコネクタを提供するにある。

[問題点を解決する為の手段]

上記目的を達成する為に本考案は次の技術的手段を有する。

即ち、実施例に対応する添付図面中の符号を用いてこれを説明すると、本考案は端子装着空間2が形成されたコネクタハウジング1、上記端子装着空間2内に、平型柔軟ケーブル5に形成された平型導体6の形成ピッチに対応したピッチで平行に装着された複数の端子3、平型柔軟ケーブル5の各々の平型導体6を各々の端子3に接触させる為の挿入保持体4を備えたコネクタに於いて；上記端子4は、二股状に形成された上下の端子片12、13を有し、これら各端子片12、13の自由端の内側には接触爪15が形成されており、他方上記挿

入保持体4は上記端子3の二股状端子片12, 13間の挿入空間30内に突入できる突入部31とハウジングのロック溝部33に係合できるロック突部34より成り、ハウジング前面の挿入口38に平たい状態で位置決めした平型柔軟ケーブル5を挿入保持体4の突入部31によって二股状端子片12, 13間の挿入空間30内に押込む過程に於いて、上記突入部31と、突入部31の上下面に対応位置する各端子の接触爪15の協働作用により、この平型柔軟ケーブル5を突入部の上面35, 前面36, 下面37に沿わせてU字状に曲げ、且つ挿入保持体4のロック突部34をハウジングのロック溝部33にロックさせ終った時には、突入部31によって、やや外方へ開かれた二股状端子12, 13片の弾発復元力によって、それらの接触爪15が平型柔軟ケーブル5の各導体6に対して上下二点位置で弾発的に接触せしめられて接続されることを特徴とする平型柔軟ケーブルの為のコネクタである。

〔作 用〕

上記技術手段より成るので、ハウジング前面

の挿入口38の前に平型柔軟ケーブル5を平たい状態で位置決めした後、挿入保持体4をハウジング1内に押し込む。押し込むと、突入部31が一对の接触爪15間の挿入空間30中に入り込む時に、突入部と接触爪の間に介在する平型柔軟ケーブルは、突入部31の上面35、前面36、下面37に接触爪によって押しつけられ、それらの面に沿うようにU字状に曲げられる。且つこの時一对の端子片12、13はやや外方に広げられるから、その弾発復元力によって一对の接触爪15が平型柔軟ケーブル5に一定の圧力で喰い込む。この結果挿入保持体をロックする所迄押し込んだ時には、上記の接触爪の爪端が、平型柔軟ケーブルの絶縁被覆7をはぎとるような鋭い形状を成している場合には、上記の突入過程で、平型柔軟ケーブル5の導体対応箇所の上下の絶縁被覆7がはぎとられて、一对の接触爪15が導体6に一定の接触圧で接触する。

又、上記の接触爪15の爪端16が、平型柔軟ケーブル5の端末の予かじめ露出された導体6に摺擦し易い形状を成している場合には、上記の突入過

程で、平型柔軟ケーブル5の予かじめ露出せる導体6に対し、一対の接触爪16が一定の接触圧で接触する。

従って、特殊工具を要することなく単に押し込むだけで接続でき、平型柔軟ケーブル5の導体6に対し、一対の端子片の一対の接触爪15が一定の接触圧で接触し、即ち、上下二面で接触しているので電氣的接続精度が良好であり、特に、平型柔軟ケーブルの端末の導体は突入部の形状に沿ってU字状に曲げられ、上下二面で押さえられているので、不測の外力によって不用意に抜け出すこともない。

[実施例]

次に添付図面に従い本考案の好適な実施例を詳述する。

先ず添付図面第1図～第8図に従い本考案の第一実施例を説明する。

図中1は、端子装着空間2が形成されたコネクタハウジング、3は上記端子空間2内に着装される端子、4は挿入保持体、5は複数の平型導体6

を所定ピッチで平行に配し、その上下に絶縁被覆層 7, 8 が形成されている平型柔軟ケーブルであって、一般にフレキシブルフラットケーブル (FFC) あるいはフレキシブルプリントドサーキット (FPC) と称されているものである。上記端子 3 は、第 3 図に示すように平型柔軟ケーブル 5 の複数の平型導体 6 の形成ピッチに対応したピッチでその複数の端子装着空間 2 内に着装されている。

そして 1 つ 1 つの端子 3 の形状について述べると、この端子 3 は、略中央の段部 9 を中にして一側端子部 10 と他側端子部 11 が形成され、一側端子部 10 は平型柔軟ケーブル 5 の導体 6 と接続する部分であって、二股状の上下一対の端子片 12, 13 より成り、これらの自由端 14 の内側には各々接触爪 15 が形成されている。この実施例では、上記接触爪 15 の爪端 16 の形状は、平型柔軟ケーブル 5 の導体 6 の上下の絶縁被覆 7 をはぎとることができるように鋭い形状を成している。即ち、第 4 図、第 5 図に示すように、接触爪 15 の爪端 16 は、底面 17

と前面18及び底面17と後面19が略直角に交わり、鋭いエッジ20, 21が形成されている。

更に上記端子3の他側端子部11も、二股状の上下一対の端子片22, 23より成り、これらの自由端24の内側には各々接触爪25が形成されている。

このような端子3は、上述したようにコネクタハウジング1の端子装着空間2内にセットされるものであるが、この際ハウジング1のセット段部26の位置に端子3の段部9を位置決めしてセットする。この時、一側端子部10及び他側端子部11を構成する各々の端子片12, 13, 22, 23の上面27とハウジング1の内壁28との間には、これら一対の端子片12, 13, 22, 23が外方へやや開くことができるように間隙29が形成されている。

次に挿入保持体4について詳述すると、これは、端子3の一側端子部10に於ける一対の端子片12, 13間の挿入空間30内に突入できる程度の厚さを有する板状の突入部31と、その後方に一体的に連なる基部32より成り、基部32の上面には、コネクタハウジング1に形成されたロック溝部33に

係合できるロック突部34が形成されている。

上記に於いて突入部31は、上面35、前面36、下面37より成り、平型柔軟ケーブル5を、これらの面と一对の接触爪15の間に位置させて、この突入部31を突入空間30に突入させた時に、一对の端子片12, 13がやや外方へ開く程度に、上記の突入部30の厚さが設定されているものである。

次にこの実施例の動作を第4図～第8図を参照して説明する。

先ず平型柔軟ケーブル6をハウジング1の前面の挿入口38の前に第6図に示すように平たい状態で位置決めする。

次いで、第7図に示すように任意の工具39を用いて挿入保持体4を端子装着空間2内へ向けて、より具体的には、挿入保持体4の突入部31を一对の接触爪15間に向けて矢示Aのようにまっすぐに挿入する。突入部31の前面36が一对の接触爪15に接するに至る迄の間は、平型柔軟ケーブル5は挿入口38を区画する縁40及びガイド41によって強制的に曲げられる。次いで、突入部31の前面36が

図3
一対の接触爪15に接してから、即ち突入部31の前面36上に位置する平型柔軟ケーブル5が一対の接触爪15の爪端16に接してから、突入部31の引き続いての押し込みにより、一対の端子片12、13がやや外方に開かれるもののその弾復元力によって接触爪15が平型柔軟ケーブルに喰い入るので平型柔軟ケーブルの導体対応箇所の上下各々の絶縁被覆7が第4図に示すように、爪端16の底面17、前面18、エッジ20によって順次はぎとられるものである。

第8図は、挿入保持体4を、そのロック突部34がハウジングのロック溝部33に係合する位置まで押し込んだ所を示し、この時点では、平型柔軟ケーブル5は、突入部31の上面35、前面36、下面37に沿ってU字状に曲げられ、且つ端子3の一対の接触爪15が、絶縁被覆をはぎとられた導体6に一定の接触圧でしっかりと上下二点位置で接触しているものである。この為に電気的な接触精度は良好に確保されると共に、不測の外力によって抜け出すこともない。又、平型柔軟ケーブル5の端

末の導体露出加工も事前に必要ではない。更に、上記挿入保持体4の差し込み動作も簡単に実施できる。

而して第2図は、この接続後の状態を示した斜視図であるが、端子3の他側11には、この例のように図示せざる回路基板に接続せる導体42が接続される。又、必要に応じて平型柔軟ケーブル5を外すには、挿入保持体4のロックを外して、以上の逆操作をすればよいものである。

次に添付図面第9図～第13図を参照して本考案の第二の実施例を詳述する。

この例は、平型柔軟ケーブル5の端末部分の導体6を予かじめ露出させたもので、これを接続する場合の例である。この為に、接触爪15の爪端16の形状は第9図に示すように全体が導体6上に摺擦し易いように連続した曲面43に形成される。差し込み及び接続動作は第11図、第12図、第13図の順で先の例と同じように実施され、第13図状態に於いては、外方へやや開かれた一対の端子片12、13の弾発復元力により、一定の接触圧で接触爪15

が予がじめ露出した導体6上にしっかりと上下二点位置で接触しているものである。

而して挿入保持体4の形状は、述上の各例では、突入部31を基部32の下部から前面へ突出させた例を示したが、第14図に示す如く、基部32の略中央から前面へ突出させ、基部32の底部44と、突入部31の下面37が段差を有するようにしてもよい。この例では、平型柔軟ケーブル5は突入部31の上面35、前面36、下面37に沿ってU字状に曲げられて保持された後に、更に段を成す底部44とハウジングの内壁の間を通過して外部へ導出される。

又、第15図の例は、端子3の他側端子部11に接続せる導体45の他端を、本考案の如き端子46と成し、この端子46に他方の平型柔軟ケーブル47を接続した場合の利用例を示したもので、他に第16図のような接続利用例もある。

〔考案の効果〕

以上詳述した如く、この考案によれば、平型柔軟ケーブルの導体は、上下一対の端子片の各々

の接触爪と、その接触爪の間に突入された突入部の間に保持され、即ち突入部の上面、前面、下面に沿ってU字状に曲げられた状態で上下面の二点位置で一定の接触圧で弾発的に接触する接触爪によってしっかりと押さえられているので、電気的な接触精度が良好であると共に、不測の外力によって不用意に抜け出すこともなく、又接触爪の爪端の形状を任意に選ぶことができ、若し絶縁被覆をはぎとるような鋭い形状とするならば、平型導体ケーブルの端末の導体露出加工は不要であり、且つ接続の為の差し込み動作も、特別な工具を要せずして簡単に実施できる等種々の利点を有するものである。

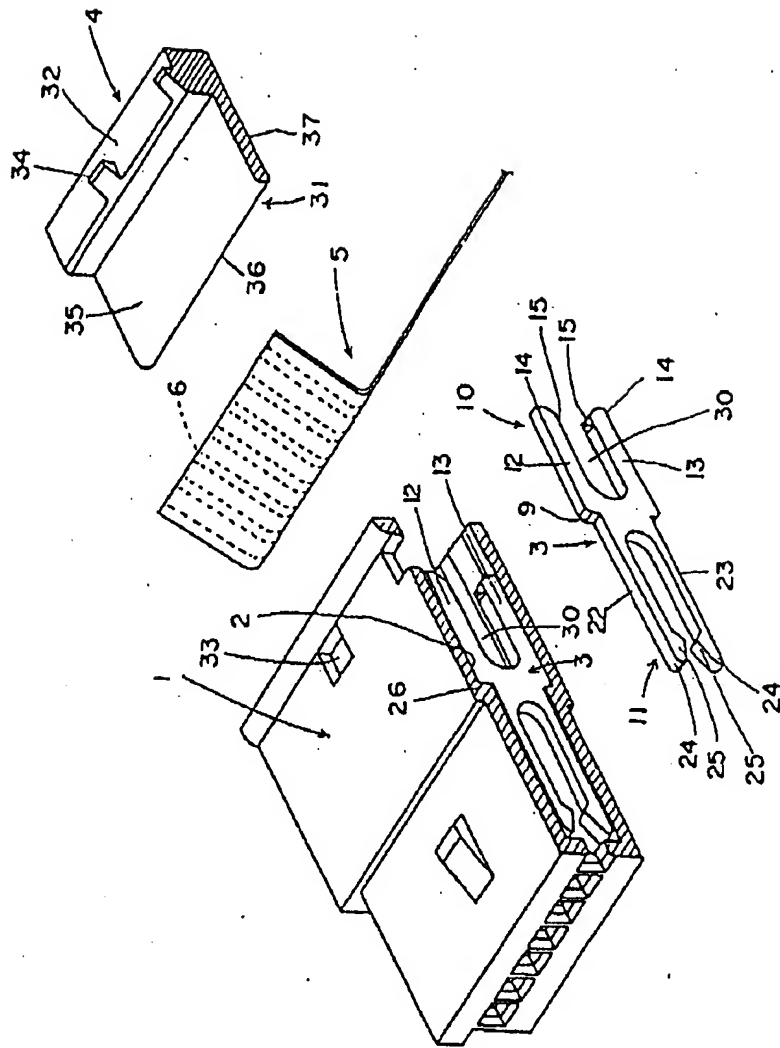
4. 図面の簡単な説明

添付図面第1図～第8図は本考案の第一の実施例を示し、第1図は部分断面を有する分解斜視図、第2図は部分断面を有する組付後の斜視図、第3図は平型柔軟ケーブルの導体をハウジング前面に位置させた状態を示し、導体の形成ピッチと端子の配列ピッチの対応関係を示した図、第4図

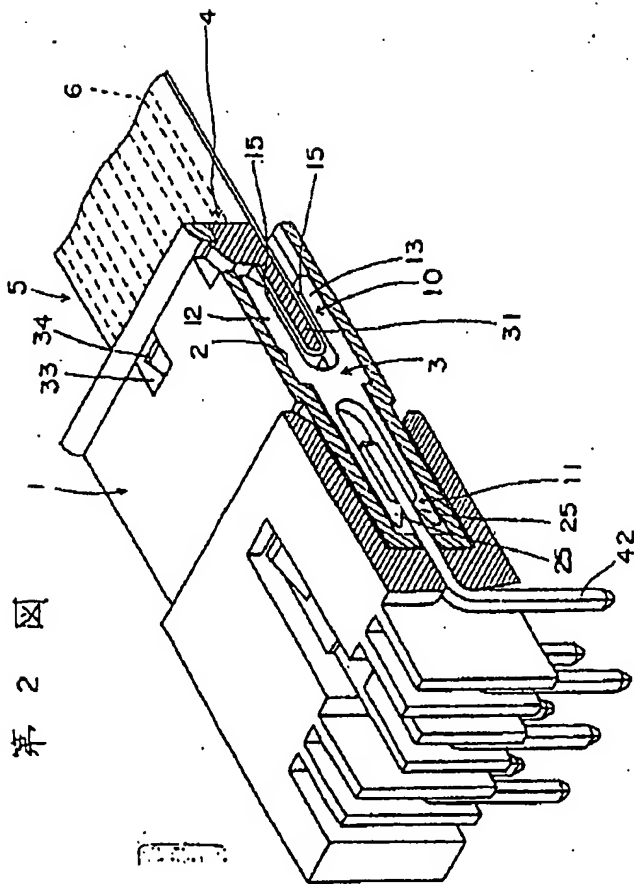
は接触爪の爪端の部分拡大側面図、第5図は接触爪の爪端の拡大正面図、第6図、第7図、第8図は各々差し込み動作説明図、次いで第9図～第13図は本考案の第二の実施例を示し、第9図は接触爪の爪端の部分拡大側面図、第10図は接触爪の爪端の拡大正面図、第11図、第12図、第13図は各々差し込み動作説明図、第14図は挿入保持体の変形例を示す断面図、第15図、第16図は各々このコネクタの利用形態を示す部分断面を含む斜視図である。

1 . . . ハウジング、 2 . . . 端子装着空間、 3 . . . 端子、 4 . . . 挿入保持体、 5 . . . 平型柔軟ケーブル、 6 . . . 導体、 7, 8 . . . 絶縁被覆、 12, 13 . . . 一对の端子片、 15 . . . 接触爪、 16 . . . 爪端、 30 . . . 挿入空間、 31 . . . 突入部、 33 . . . ロック溝部、 34 . . . ロック突部、 35 . . . 突入部上面、 36 . . . 突入部前面、 37 . . . 突入部下面、 38 . . . ハウジング前面の挿入口、である。

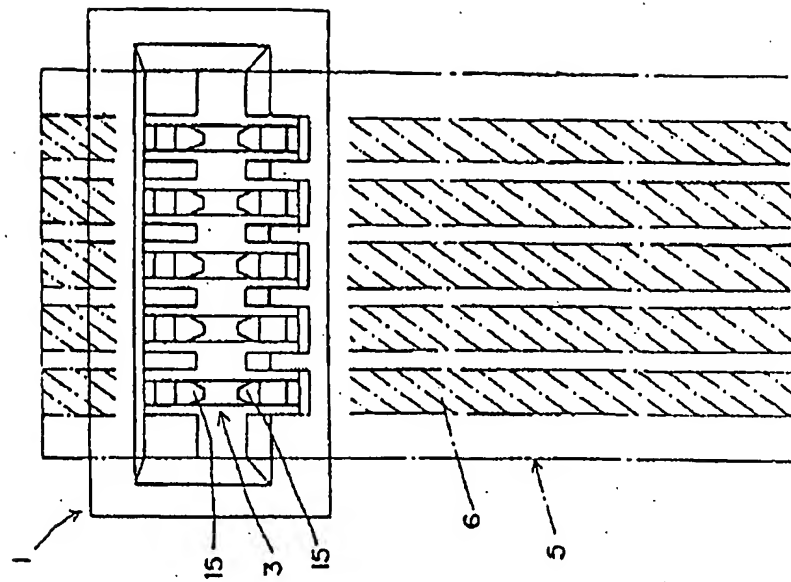
一 册



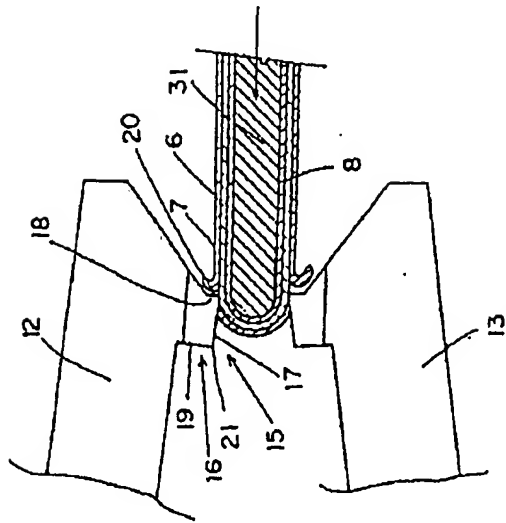
第 2 図



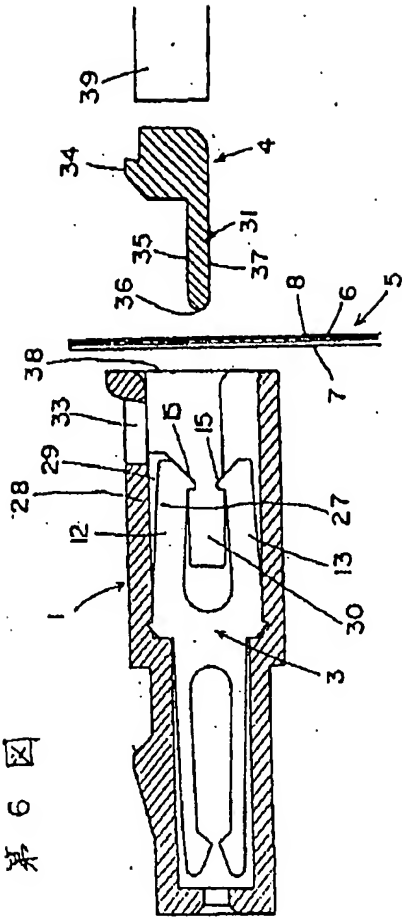
第 3 図



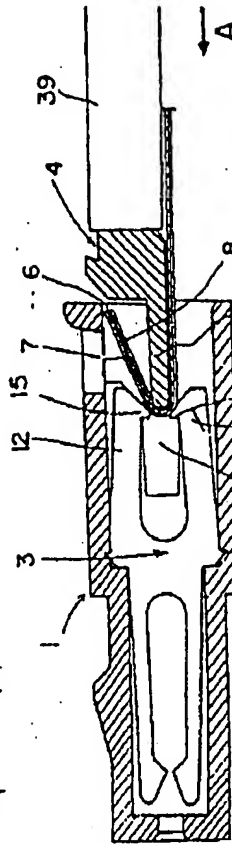
第4図



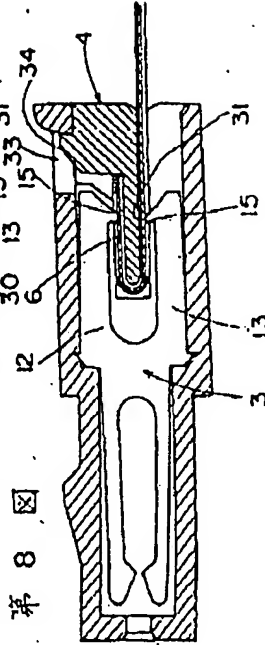
第6図



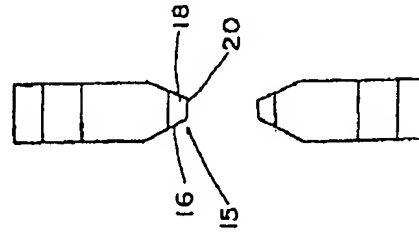
第7図



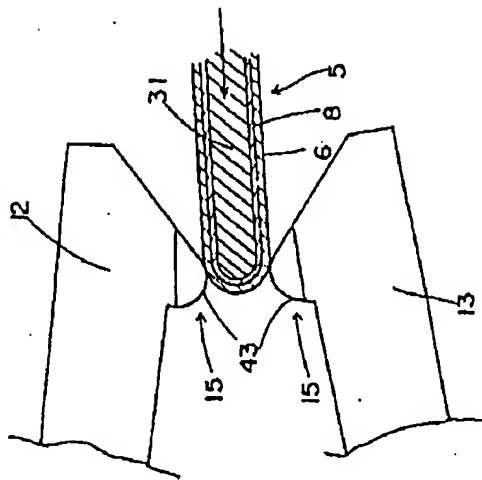
第8図



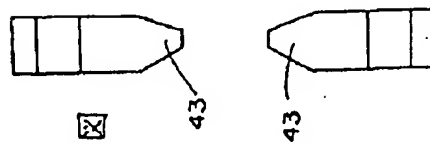
第5図



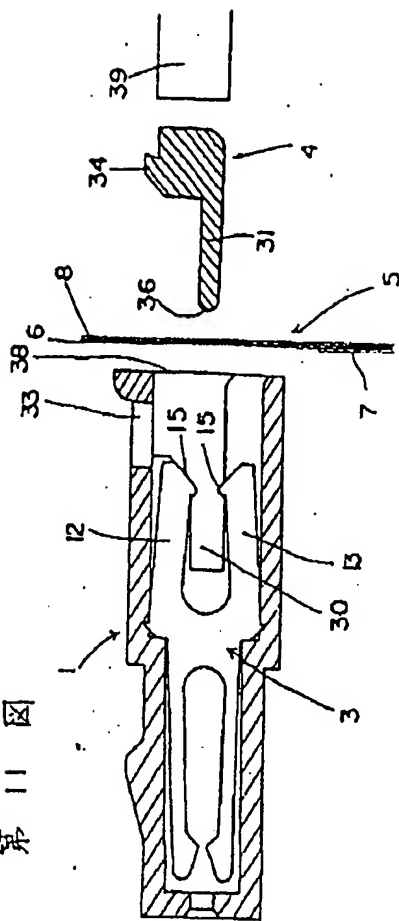
第 9 図



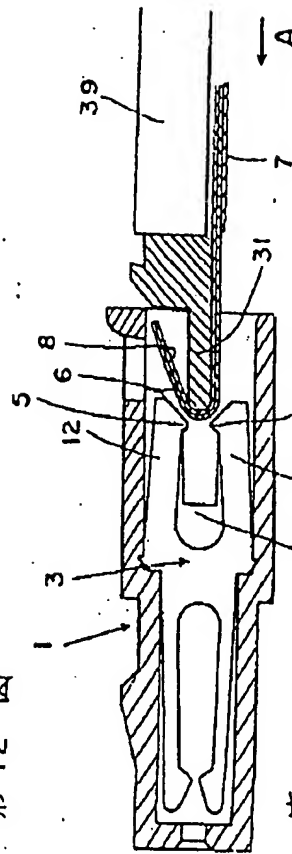
第 10 図



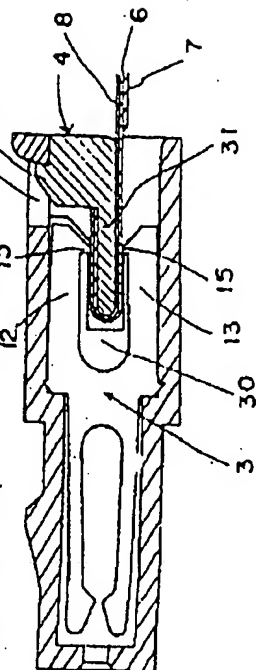
第 11 図



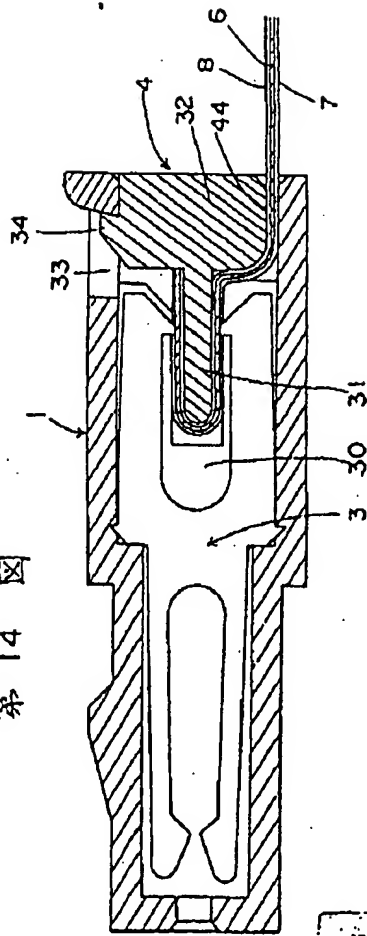
第 12 図



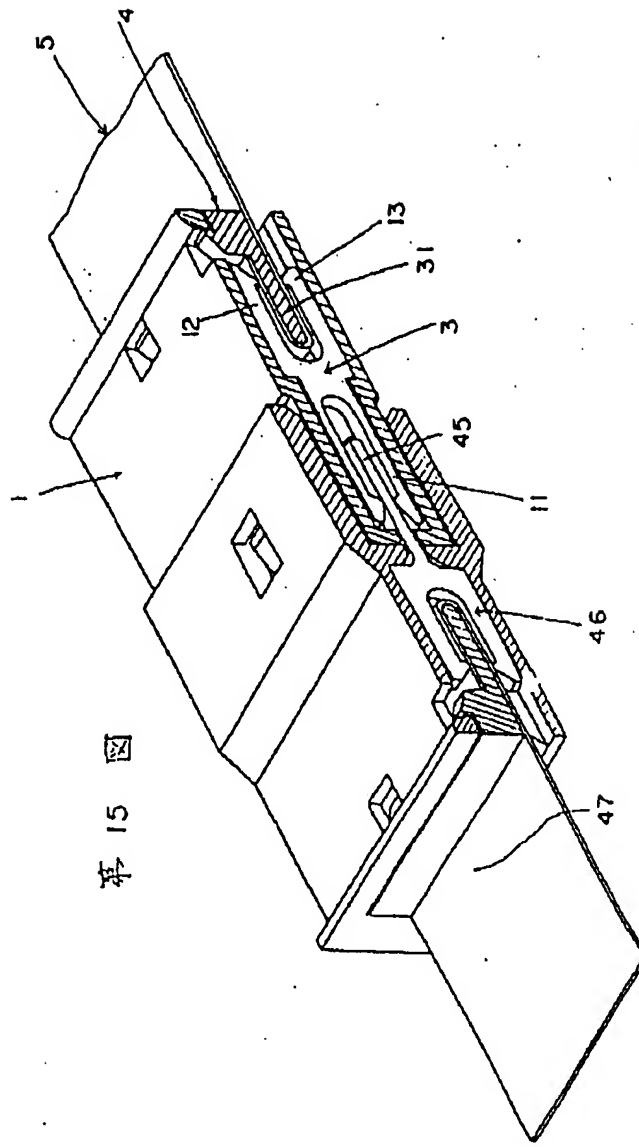
第 13 図



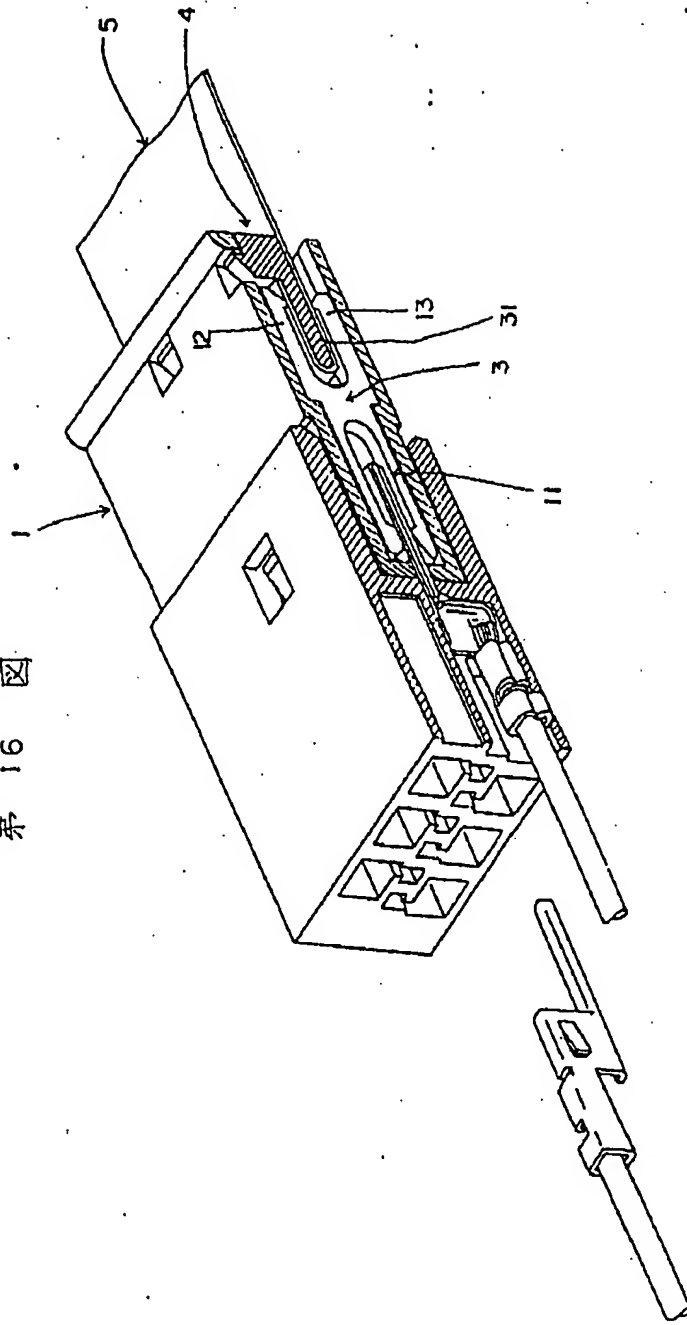
第 14 図



第 15 図



第 16 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.